

## 單元名稱：磁鐵雲霄飛車

### 壹、設計理念

本活動利用兒童熟悉的磁鐵，運用磁鐵異極相吸的概念，設計雲霄飛車，並瞭解圓形磁鐵位能轉換為動能時，需要在軌道上轉彎前進。透過小組合作、討論與思考如何在現有的條件下，充分運用材料。試著構思並繪出初始設計圖來，釐清可能的關鍵問題後，進而依設計圖製作修改至成品。學生可以選用不同的材料，在學習過程中融入群體，激盪創意與發揮團隊合作，藉以培養操作能力以及發現問題即時尋求解決的能力。

### 貳、材料：

茶盤 2 個/組，大有洞文具盒 1 個/組，小有洞文具盒 2 個/組，大鉛筆 6 支/組，小鉛筆 4 支/組，長筷子 1 雙/組，短筷子 2 雙/組，大長尾夾 6 個/組，中長尾夾 6 個/組，小長尾夾 6 個/組，黏土 1 盒/組，塑膠量尺 1 組/組，捲尺 1 個/組，黑長條磁鐵 2 公尺/組，大塑膠管 90 公分 1 支/組，小塑膠管 75 公分 1 支/組，膠帶 1 捲/組，剪刀 1 支/組，一字起子 1 支/組，金屬固定環 2 個/組，水性藍色筆 1 支/組，油性紅色筆 1 支/組，橡皮筋 1 包/組，單面白厚紙板 30 公分\*20 公分 1 張/組。

### 參、活動內容

活動一：大小圈雲霄飛車（建議時間約 60-90 分鐘）

一、目標：完成雲霄飛車大小兩個圓圈，圓形磁鐵自動落入小文具盒（如圖 1- 教師參考用，上課不揭示）。

二、材料選擇：大塑膠管 1 支當支架，茶盤底座 2 個當底座，大文具盒 1 個。其餘材料自選。

三、條件：雲霄飛車高度離底盤高度 75 公分以內。

四、步驟：

（一）小組討論後，畫出設計圖，包含材料、大圈、小圈的尺寸、位置與間距。

大小圈雲霄飛車設計圖（簡易）

（二）討論可  
要注意的關鍵事項。

- (三) 架設操作和修正到完成。
- (四) 測試成功三次即可。
- (五) 修正設計圖為完成圖，並完成關鍵事項表。

表一：大小圈雲霄飛車關鍵事項表

大小圈雲霄飛車 過程中要注意的關鍵事項（1-3項）		
	關鍵事項	（妙點子）
例如	圓形磁鐵放不上軌道	將圓形磁鐵兩面反轉，磁極才正確
1.		
2.		
3.		

(六) 將過程中碰到的問題與解決方法，記錄下來。

表二：雲霄飛車問題與解決方法

雲霄飛車問題與解決方法			
問題	初始想法	出現的問題	解決方法
1.			
2.			
3.			

五、討論：

- (一) 小組討論表一、表二。
- (二) 各組報告（表一和表二）。

六、小組作品觀摩學習。

七、教學參考作品（圖 1）

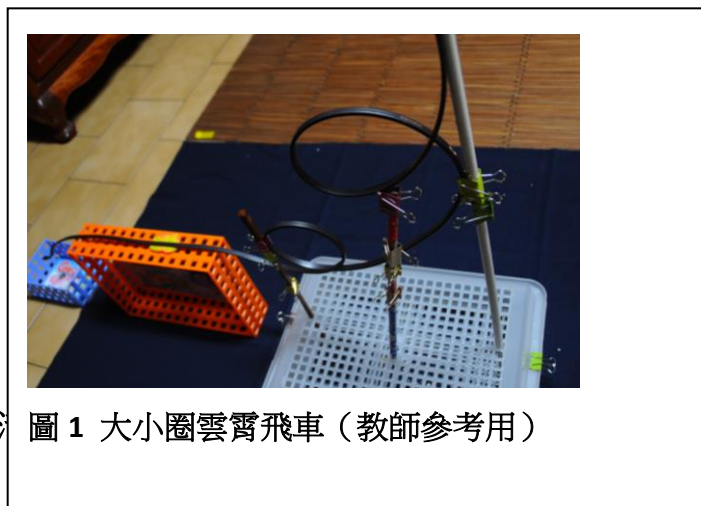


圖 1 大小圈雲霄飛車（教師參考用）

鐘)

一、材料：同上。

二、目標：雲霄飛車高度 90 公分以內，需螺旋轉動超過二圈，旋轉越多越好。  
中間置放一個小文具盒，最後磁鐵必須掉落盒內。（如圖 2，教師參考用，上課不揭示）

三、步驟：

（一）小組討論，並畫出設計圖。（書寫繪圖，包含材料、大圈、小圈的寸、位置與間距等，並畫圖標示）。

（二）討論可能影響的變因，請條列出來。

表三：影響圓形磁鐵順利降下轉動的變因

影響圓形磁鐵順利下降與轉動變因			
	磁鐵軌道...	旋轉的...	柱子的...
例如	軌道面要用平的這一面	旋轉的幅度，不可以太大	柱子的斜支撐，最少用三支，因為三點可形成一個穩固的平面
1.			
2.			
3.			

（三）架設和修正

（四）測試成功（三次以上）。

（五）修正設圖成為完成圖。

（七）過程中碰到的問題與解決方法，紀錄 3-5 項（表四）。

表四 旋轉雲霄飛車問題與解決方法

旋轉雲霄飛車問題與解決方法			
問題	當初想法	出現的問題	解決方法
1.			
2.			
3.			

四、討論

（一）過程中什麼問題最棘手？

（二）請說出之前活動一的經驗，對現在活動二有什麼幫助？

（三）當圓形磁鐵前進的動力不足時，該如何調整？

## 五、教學參考作品（圖 2）

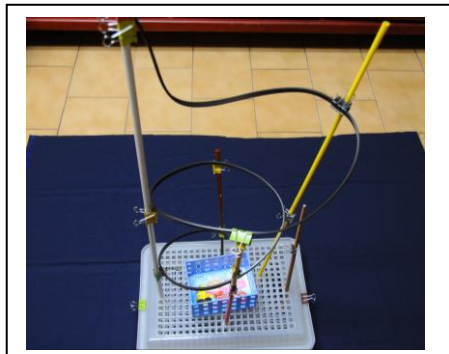


圖 2：螺旋雲霄飛車裝置完成圖（教師參考用）

### 活動三 製作創意雲霄飛車（建議時間：60 分鐘）

#### 延伸活動

- 一、依據小組的喜好，設計並做出有創意的雲霄飛車。
- 二、將前面兩個實驗設計結合，及上下轉圈和螺旋組合起來，變化多或轉越多圈越好，可以怎麼做呢？
- 三、動手做實驗，並加以改善和精緻化。
- 四、可配合畫畫、貼圖和黏土雕塑，等方式來美化作品。
- 五、小組分享。